

EN 10 210

EN 10 219

Designación según		Límite Elástico R_{eH} mínimo			Resiliencia Temperatura de ensayo $^{\circ}C$	Promedio mínimo J	Límite Elástico R_{eH} mínimo			Resiliencia Temperatura de ensayo $^{\circ}C$	Promedio mínimo J
EN 10 027-1 y IC 10	EN 10 027-2	N/mm ²					N/mm ²				
		espesores nominales en mm					espesores nominales, mm				
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65			≤ 16	> 16 ≤ 40			
S235JRH	1.0039	235	225	215	20	27	235	225	20	27	
S275J0H	1.0149	275	265	255	0	27	275	265	0	27	
S275J2H	1.0138	275	265	255	-20	27	275	265	-20	27	
S355J0H	1.0547	355	345	335	0	27	355	345	0	27	
S355J2H	1.0576	355	345	335	-20	27	355	345	-20	27	
S275MH	1.8843						275	265	-20	40	
S275MLH	1.8844						275	265	-50	27	
S355MH	1.8845						355	345	-20	40	
S355MLH	1.8846						355	345	-50	27	
S420MH	1.8847						420	400	-20	40	
S420MLH	1.8848						420	400	-50	27	
S460MH	1.8849						460	440	-20	40	
S460MLH	1.8850						460	440	-50	27	
S275NH	1.0493	275	265	255	-20	40	275	265	-20	40	
S275NLH	1.0497	275	265	255	-50	27	275	265	-50	27	
S355NH	1.0539	355	345	335	-20	40	355	345	-20	40	
S355NLH	1.0549	355	345	335	-50	27	355	345	-50	27	
S460NH	1.8953	460	440	430	-20	40	460	440	-20	40	
S460NLH	1.8956	460	440	430	-50	27	460	440	-50	27	

EN 10 210 : TUBOS REDONDOS, CUADRADOS Y RECTANGULARES, DE ACEROS NO ALEADOS Y DE GRANO FINO, ACABADOS EN CALIENTE

EN 10 219 : TUBOS REDONDOS, CUADRADOS Y RECTANGULARES, DE ACEROS NO ALEADOS Y DE GRANO FINO, CONFORMADOS EN FRÍO

S235JRH : S (Acero para estructuras), 235 (Grado = Límite Elástico mínimo en N/mm² para espesores ≤ 16 mm), JR (Calidad), H (Hollow section = Sección hueca)

M : Acero de grano fino. Indica, además, que el material (la bobina) utilizado en la conformación de los tubos ha sido obtenido por Laminación Termomecánica, para mejorar las características mecánicas, especialmente, su resistencia a la fatiga y a los choques a bajas temperaturas

N : Acero de grano fino. Indica, además, que el material (la bobina) utilizado en la conformación de los tubos ha sido obtenido por Laminación a temperatura de Normalizado o Laminado y posteriormente Normalizado

L : Valor mínimo de Resiliencia a una temperatura de $-50^{\circ}C$

CORRESPONDENCIA

EN 10 027		DIN	
Simbólica	Númerica	Númerica	Simbólica
S275NH	1.0493	1.0486	StE 285 N
S275NLH	1.0497	1.0488	TStE 285 N
S355NH	1.0539	1.0562	StE 355 N
S355NLH	1.0549	1.0566	TStE 355 N
S460NH	1.8953	1.8905	StE 460 N
S460NLH	1.8956	1.8915	TStE 460 N

DESIGNACIONES EN - DIN - UNE

EN 10 027		DIN	UNE						
Simbólica	Númerica		36080:1990	36080:1985	36080-4:1979	36080-2:1978	36080-1:1978	36080:1973	36080:1964
S185	1.0035	St 33	Fe 310-0	A 310-0	-	-	A 310-0	A 33-0	A 33-0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	A 34-b
-	-	-	-	-	-	-	-	-	A 34-c
-	-	-	-	-	-	-	-	A 37 a	A 37 a
S235JR	1.0037	St 37-2	Fe 360 B	AE 235 B	-	A 330 B	A 360-B	A 37 b	A 37 b
S235JRG1	1.0036	USt 37-2	Fe 360 B FU	AE 235 B FU	-	-	-	-	-
S235JRG2	1.0038	RSt 37-2	Fe 360 B FN	AE 235 B FN	-	-	-	-	-
S235J0	1.0114	St 37-3 U	Fe 360 C	AE 235 C	-	-	A 360-C	A 37 c	A 37 c
S235J2G3	1.0116	St 37-3 N	Fe 360 D1	AE 235 D	-	A 330 D	A 360-D	A 37 d	A 37 d
S235J2G4	1.0117	-	Fe 360 D2	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	A 42 a	A 42 a
-	-	-	-	-	-	-	A 410-B	A 42 b	A 42 b
-	-	-	-	-	-	-	A 410 C	A 42 c	A 42 c
-	-	-	-	-	-	-	A 410 D	A 42 d	A 42 d
-	-	-	-	-	-	-	-	A 44 a	-
S275JR	1.0044	St 44-2	Fe 430 B	AE 275 B	-	A 370-B	A 430-B	A 44 b	-
S275J0	1.0143	St 44-3 U	Fe 430 C	AE 275 C	-	-	A 430-C	A 44 c	-
S275J2G3	1.0144	St 44-3 N	Fe 430 D1	AE 275 D	-	A 370-D	A 430-D	A 44 d	-
S275J2G4	1.0145	-	Fe 430 D2	-	-	-	-	-	-
S355JR	1.0045	-	Fe 510 B	AE 355 B	-	A 450 B	A 510-B	A 52 b	-
S355J0	1.0553	St 52-3 U	Fe 510 C	AE 355 C	-	-	A 510-C	A 52 c	-
S355J2G3	1.0570	St 52-3 N	Fe 510 D1	AE 355 D	-	A 450 D	A 510-D	A 52 d	A 52 d
S355J2G4	1.0577	-	Fe 510 D2	-	-	-	-	-	-
S355K2G3	1.0595	-	Fe 510 DD1	AE 355 DD	-	-	-	-	-
S355K2G4	1.0596	-	Fe 510 DD2	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	A 50-1
E 295	1.0050	St 50-2	Fe 490-2	A 490-2	A 490	-	-	A 50-2	A 50-2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	A 60-1
E 335	1.0060	St 60-2	Fe 590-2	A 590-2	A 590	-	-	A 60-2	A 60-2
E 360	1.0070	St 70-2	Fe 690-2	A 690-2	A 690	-	-	A 70-2	A 70-2



León Tubos

Tel.: 91 885 70 12

Fax.: 91 885 73 58

E- mail: leontubos@leontubos.com

Internet: www.leontubos.com

CORRESPONDENCIA ENTRE DESIGNACIONES DE CALIDADES

Designación según		Resiliencia Temperatura de ensayo °C										
EN 10 027-1 y ECISS IC 10	EN 10 027-2		Alemania DIN	Austria ONORM	Bélgica NBN	España UNE	Francia AFNOR	Italia UNI	Portugal NP	Reino Unido B.S.	Suecia SS	USA AISI/SAE/ASTM
S185	1 0035	-	St 33	St 320	A 320	Fe 310-0	A 33	Fe 320	Fe 310-0		1300	A 283 Gr. A
S235JR	1 0037	+ 20	St 37-2		AE 235-B	Fe 360 B	E 24-2	Fe 360 B	Fe 360 B		1311	A 283 Gr. C
S235JRG1	1 0036	+ 20	USt 37-2	USt 360 B		Fe 360 B FU		Fe 360 B FU				A 570 Gr. 33
S235JRG2	1 0038	+ 20	RSt 37-2	RSt 360 B		Fe 360 B FN	E 24-2 NE	Fe 360 B FN		40 B	1312	A 570 Gr. 36
S235J0	1 0114	0	St 37-3 U	St 360 C	AE 235-C	Fe 360 C	E 24-3	Fe 360 C	Fe 360 C	40 C		
S235J2G3	1 0116	-20	St 37-3 N	St 360 D	AE 235-D	Fe 360 D1	E 24-4	Fe 360 D	Fe 360 D	40 D	1313	A 284 Gr. D
S235J2G4	1 0117	-20	-			Fe 360 D2						
S275JR	1 0044	+ 20	St 44-2	St 430 B	AE 255-B	Fe 430 B	E 28-2	Fe 430 B	Fe 430 B	43 B	1412	A 570 Gr. 40
S275J0	1 0143	0	St 44-3 U	St 430 C	AE 255-C	Fe 430 C	E 28-3	Fe 430 C	Fe 430 C	43 C		A 572 Gr. 42
S275J2G3	1 0144	-20	St 44-3 N	St 430 D	AE 255-D	Fe 430 D1	E 28-4	Fe 430 D	Fe 430 D	43 D	1414-00	A 611 Gr. D
S275J2G4	1 0145	-20	-			Fe 430 D2					1414-01	
S355JR	1 0045	+ 20	-		AE 355-B	Fe 510 B	E 36-2	Fe 510 B	Fe 510 B	50 B		
S355J0	1 0553	0	St 52-3 U	St 510 C	AE 355-C	Fe 510 C	E 36-3	Fe 510 C	Fe 510 C	50 C		A 572 Gr. 50
S355J2G3	1 0570	-20	St 52-3 N	St 510 D	AE 355-D	Fe 510 D1		Fe 510 D	Fe 510 D	50 D		A 572 Gr. 50
S355J2G4	1 0577	-20	-			Fe 510 D2						A 738
S355K2G3	1 0595	-20	-		AE 355-DD	Fe 510 DD1	E 36-4		Fe 510 DD	50 DD		
S355K2G4	1 0596	-20	-			Fe 510 DD2						
E295	1 0050	-	St 50-2	St 490	A 490-2	Fe 490-2	A 50-2	Fe 490	Fe 490-2		1550	A 570 Gr. 50
E335	1 0060	-	St 60-2	St 590	A 590-2	Fe 590-2	A 60-2	Fe 590	Fe 590-2		1650	A 572 Gr. 65
E360	1 0070	-	St 70-2	St 690	A 690-2	Fe 690-2	A 70-2	Fe 690	Fe 690-2		1655	

EN 10 025 : Norma de Condiciones Técnicas de Suministro de Productos Largos y Productos Planos , no aleados, laminados en caliente

Las Calidades son las recogidas en EN 10 027. Las Calidades apropiadas para ser conformadas en frío se designan de la misma manera seguidas de una C

Ejemplo:

Laminadas en caliente

Grado	Calidad	Nº del Material
S355	JR	1 0045
	J0	1 0553
	J2G3	1 0570
	J2G4	1 0577
	K2G3	1 0595
	K2G4	1 0596

Apropiadas para conform. en frío

Grado	Calidad	Nº del Material
S355	JRC	1 0551
	J0C	1 0554
	J2G3C	1 0569
	J2G4C	1 0579
	K2G3C	1 0593
	K2G4C	1 0594

RESILIENCIA

Promedio mínimo en Julios			Temperat. °C
27 J	40 J	60 J	
JR	KR	LR	+ 20
J0	K0	L0	0
J2	K2	L2	- 20
J3	K3	L3	- 30
J4	K4	L4	- 40
J5	K5	L5	- 50
J6	K6	L6	- 60

TUBO SIN SOLDADURA											Espesores complementarios (mm)																				
DIN - ISO		DIN 2440				DIN 2441				DIN 2448																					
D. NOMINAL	D.E	e	TEORICO kg/m		e	TEORICO kg/m		e	TEORICO kg/m																						
DN	Pulg.	mm	mm	Negro	Galv.	mm	Negro	Galv.	mm	Negro	Galv.	17,5	18	20	22,2	25	28	30	32	36	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	
6	1/8"	10,2	2,00	0,404		2,65	0,493		1,6	0,339																					
8	1/4"	13,5	2,35	0,646		2,90	0,758		1,8	0,519																					
		16,0							1,8	0,630																					
10	3/8"	17,2	2,35	0,861		2,90	1,023		1,8	0,684																					
		19,0							2,0	0,838																					
		20,0							2,0	0,888																					
15	1/2"	21,3	2,65	1,219	1,336	3,25	1,447	1,573	2,0	0,952	1,077																				
		24,0																													
		25,0							2,0	1,134																					
		25,4							2,0	1,154																					
20	3/4"	26,9	2,65	1,585	1,728	3,25	1,895	2,052	2,3	1,395	1,558																				
		28,0							2,6	1,757																					
		30,0							2,6	1,872																					
		31,8																													
		32,0																													
25	1"	33,7	3,25	2,440	2,648	4,05	2,961	3,193	2,6	1,994	2,211																				
		35,0																													
		36,0																													
		38,0							2,6	2,270																					
		40,0																													
32	1 1/4"	42,4	3,25	3,138	3,391	4,05	3,830	4,109	2,6	2,552	2,821																				
		44,5							2,6	2,686																					
		45,0																													
40	1 1/2"	48,3	3,25	3,611	3,881	4,05	4,419	4,718	2,6	2,930	3,230																				
		50,0																													
		51,0							2,6	3,103																					
		54,0							2,6	3,296																					
		56,0																													
		57,0																													
50	2"	60,3	3,65	5,099	5,457	4,50	6,192	6,564	2,9	3,869	4,513																				
		63,5							2,9	4,105																					
		70,0							2,9	4,334																					
		71,0							2,9	4,799																					
		73,0																													
		75,0							2,9	5,013																					
65	2 1/2"	76,1	3,65	6,521	6,933	4,50	7,945	8,382	2,9	5,235	5,742																				
		80,0																													
		82,5							3,2	6,258																					
		85,0																													
80	3"	88,9	4,05	8,474	8,982	4,85	10,052	10,605	3,2	6,763	7,355																				
		90,0																													
		95,0																													
90	3 1/2"	101,6							3,6	8,700	9,417																				
		106,0																													
		108,0							3,6	9,268																					
		112,0																													
100	4"	114,3	4,50	12,185	12,885	5,40	14,502	15,198	3,6	9,828	10,593																				
		121,0																													
		125,0																													
		127,0							4,0	12,133																					
		133,0							4,0	12,725																					
125	5"	139,7	4,85	16,128	17,010	5,40	17,884	18,725	4,0	13,385	14,378																				
		146,0																													
		150,0																													
		152,4							4,5	16,412																					
		159,0							4,5	17,145																					
150	6"	165,1	4,85	19,166	20,122	5,40	21,266	22,223																							
150	6"	168,3							4,5	18,177	19,268																				
		171,0																													
		177,8							5,0	21,306																					
		180,0																													
		185,0																													
		191,0																													
175	7"	193,7							5,6	25,976	27,300																				
		200,0																													
		203,0																													
		216,0																													
200	8"	219,1							6,3	33,060	34,656																				
		224,0																													
		229,0																													
		236,0																													
		241,0																													
225	9"	244,5							6,3	37,006	38,770																				
		250,0																													
		254,0																													
		267,0																													
250	10"	273,0							6,3	41,434	43,389																				
		279,0																													
		292,0																													
		298,5																													
		305,0																													
		318,0																													

NOTA: El peso (kg/m) del tubo Galv. (galvanizado) ha sido cogido de las Tablas de Control de Toma de Zinc de una de las empresas dedicadas a la galvanización en caliente

CALIDADES :		Limite Elástico
		N/mm ² (mínimo)
DIN 2440	St 33-2	185
DIN 2441	St 33-2	185
DIN 2448/1629	St 37-0	235
	St 44-0	275
	St 52-0	355
DIN 2448/17 121	St 37-2	235
	St 37-3	235
	St 44-2	275
	St 44-3	275
	St 52-3 N	355
DIN 2448/17 175	St 35-8 I y III	235
	St 45-8 I y III	255
	17 Mn 4	270
	19 Mn 5	310
	15 Mo 3	270
	13 CrMo 4 4	290
	10 CrMo 9 10	280
	14 MoV 6 3	320
	x 20 CrMoV 12 1	490
DIN 2448/17 173	TTSI 35 N	225
	10 Ni 14	390
DIN 2448/17 179	TSIE 255	255
	TSIE 285	285
	TSIE 355	355
	TSIE 420	420
	TSIE 460	460

Los Limites Elásticos (mínimos) indicados se corresponden con tubos de espesor
DIN 2440 ≤ 16 mm
DIN 2441 ≤ 16 mm
DIN 2448/1629 ≤ 16 mm
DIN 2448/17 121 ≤ 16 mm
DIN 2448/17 175 ≤ 16 mm
DIN 2448/17 173 y 179 Ver Norma
A mayor espesor... menor Limite Elástico

Cálculo del peso :

Los pesos reales de los tubos pueden variar en más o en menos en función de las tolerancias dimensionales que contemplan las Normas de Fabricación.

Serve para tubos de acero al carbono. Los tubos de acero inoxidable pesan aproximadamente :
Férricos un 5% menos
Austeníticos... un 2% más

Fórmula simplificada:
 $0,02456 (D - e) e = \text{kg/m}$
D : Diámetro exterior
e : espesor

LONGITUDES :

1 in =	25,4	mm
	0,0254	m
	0,08333	ft
	0,02778	yd
1 ft =	304,8	mm
	12	in
	0,3333	yd
1 yd =	914,4	mm
	36	in
	3	ft
1 milla terrestre =	1,6093	km
1 milla náutica =	1,8532	km
1 micra (μ) =	0,001	mm
1 nm (nanóm.) =	0,000 001	mm

PESOS Y MASAS :

1 kg =	1,000	g
	0,01	quintal métrico
	0,001	tonelada métrica
	980 665	dina
	9,80665	N (newton)
	2,204622	lb
	35,272966	oz
	0,0220462	short cwt
	0,0196841	long cwt
	0,00110231	short ton
	0,000984206	long ton

PRESIONES Y ESFUERZOS :

1 kg/cm ² =	0,01	kg/mm ²
	10,000	kg/m ²
	980 665 baria	(dina/cm ²)
	1	at métrica
	0,96784	atm standard
	10	m.c.a (4°C)
	735,56	mm Hg (0°C)
	0,980665	bar
	0,980665	Hz
	98 066,5	Pa
	98 066,5	N/m ²
	0,0980665	Mpa
	0,0980665	N/mm ²
	14,223	psi (lbf/in ²)
	2 048,17	psf (lbf/ft ²)
	98,0665	kPa
	0,014223	ksi (kip/in ²)

NORMA DIN	CLASE	GRADO	Nº DIN	LÍMITE ELÁSTICO N/mm ² (MIN.) ESPEORES					CARGA DE ROTURA N/mm ²	ALARGAMIENTO % (MIN.)	TEMPERATURA MÁXIMA DE SERVICIO	CALIDADES EQUIVALENTES ASTM / API
					≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65					
2448/1629		St 37-0	1.0254		235	225	215		350 - 480	25	≤ 300° C	A/SA 53 Gr. A / 5L A
		St 44-0	1.0256		275	265	255		420 - 550	21		A/SA 53 Gr. B / 5L B
		St 52-0	1.0421		355	345	335		500 - 650	21		API 5L X 52
2448/1630		St 37-4	1.0255		235	225	215		350 - 480	25	≤ 300° C	
		St 44-4	1.0257		275	265	255		420 - 550	21		
		St 52-4	1.0581		355	345	335		500 - 650	21		
2448/17 172		StE 210.7	1.0307					210	320 - 440	26	- 10° C + 300° C	API 5L Gr. A
		StE 240.7	1.0457					240	370 - 490	24		API 5L Gr. B
		StE 290.7	1.0484					290	420 - 540	23		API 5L X 42
		StE 320.7	1.0409					320	460 - 580	21		API 5L X 46
		StE 360.7	1.0582					360	510 - 630	20		API 5L X 52
		StE 385.7	1.8970					385	530 - 680	19		API 5L X 56
		StE 415.7	1.8972					415	550 - 700	18		API 5L X 60

TUBOS SIN SOLDADURA
BAJAS TEMPERATURAS

NORMA DIN	CLASE	GRADO	Nº DIN	LÍMITE ELÁSTICO N/mm ² (MIN.) ESPEORES					CARGA DE ROTURA N/mm ²	ALARGAMIENTO % (MIN.)	TEMPERATURA MÁXIMA DE SERVICIO	CALIDADES EQUIVALENTES ASTM / API
					≤ 10	≤ 25	> 25 ≤ 40					
2448/17 173		TTSt 35 N	1.0356		225				340 - 460	25	- 130° C	A/SA 333 Gr. 1 A/SA 334 Gr. 1
		10 Ni 14	1.5637			345	335		470 - 640	20	- 185° C	A/SA 333 Gr. 3 A/SA 334 Gr. 3

NORMA DIN	CLASE	GRADO	Nº DIN	LÍMITE ELÁSTICO N/mm ² (MIN.) ESPEORES					CARGA DE ROTURA N/mm ²	ALARGAMIENTO % (MIN.)	TEMPERATURA MÁXIMA DE SERVICIO	CALIDADES EQUIVALENTES ASTM / API
					≤ 12	> 12 ≤ 20	> 20 ≤ 40	> 40 ≤ 50				
2448/17 179		StE 255	1.0461	255	255	245	235	225	360 - 480	25	-100 + 300° C	
		WSIE 255	1.0462	255	255	245	235	225	360 - 480	25	-100 + 400° C	
		TSIE 255	1.0463	255	255	245	235	225	360 - 480	25	-140 + 400° C	
		ESIE 255	1.1103	255	255	245	235	225	360 - 480	25	-150 + 400° C	
		StE 285	1.0486	285	285	275	265	255	390 - 510	24	-100 + 300° C	
		WSIE 285	1.0487	285	285	275	265	255	390 - 510	24	-100 + 400° C	
		TSIE 285	1.0488	285	285	275	265	255	390 - 510	24	-140 + 400° C	
		ESIE 285	1.1104	285	285	275	265	255	390 - 510	24	-150 + 400° C	
		StE 355	1.0562	355	355	345	335	325	490 - 630	22	-100 + 300° C	
		WSIE 355	1.0565	355	355	345	335	325	490 - 630	22	-100 + 400° C	
		TSIE 355	1.0566	355	355	345	335	325	490 - 630	22	-140 + 400° C	
		ESIE 355	1.1106	355	355	345	335	325	490 - 630	22	-140 + 400° C	
		StE 420	1.8902	420	410	400	385	375	530 - 680	21	-100 + 300° C	
		WSIE 420	1.8932	420	410	400	385	375	530 - 680	21	-100 + 400° C	
		TSIE 420	1.8912	420	410	400	385	375	530 - 680	21	-140 + 400° C	
		ESIE 420	1.8913	420	410	400	385	375	530 - 680	21	-140 + 400° C	
		StE 460	1.8905	460	450	440	425	410	560 - 730	19	-100 + 300° C	
		WSIE 460	1.8935	460	450	440	425	410	560 - 730	19	-100 + 400° C	
		TSIE 460	1.8915	460	450	440	425	410	560 - 730	19	-130 + 400° C	
		ESIE 460	1.8918	460	450	440	425	410	560 - 730	19	-140 + 400° C	